

PCT/NL 2004 / 0 / 0664

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom

REC'D. 01 NOV 2004

WIPO

PCT



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 30 september 2003 onder nummer 1024408,  
ten name van:

**TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN**

te Eindhoven

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Inrichting voor het genereren van corona-ontladingen",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 15 oktober 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

  
Mw. D.L.M. Brouwer

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## U I T T R E K S E L

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het genereren van corona-ontladingen omvattende een corona-ontladingsruimte; een in de corona-ontladingsruimte geplaatste ontladingselektrode; alsmede een hoogspanningsbron, waarbij een uitgang van de hoogspanningsbron verbonden is met de ontladingselektrode.

De onderhavige uitvinding beoogt een inrichting voor het genereren van corona-ontladingen volgens bovengenoemde aanhef te verschaffen, welke enerzijds een minder complexe constructie bezit maar tevens qua functionaliteit uit dusdanige onderdelen is opgebouwd welke de inrichting ook bij hoge gepulste vermogens inzetbaar maakt en hiertoe wordt de inrichting hiertoe gekenmerkt, doordat tussen de hoogspanningsbron en de ontladingselektrode tenminste een element met diode-werking is opgenomen, welk element op de ontladingselektrode een DC hoogspanningscomponent met een daarop gesuperponeerde AC hoogspanningscomponent afgeeft.

**Korte aanduiding:** Inrichting voor het genereren van corona-ontladingen.

### **BESCHRIJVING**

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het genereren van corona-ontladingen omvattende

een corona-ontladingsruimte;

een in de corona-ontladingsruimte geplaatste ontladings-elektrode; alsmede

een hoogspanningsbron, waarbij een uitgang van de hoogspanningsbron verbonden is met de ontladingselektrode.

Een dergelijke inrichting wordt bijvoorbeeld geopenbaard in de Internationale octrooiaanvraag nr. WO 97/18899. Hierin wordt een specifieke toepassing geopenbaard voor het behandelen van gassen of vloeistoffen, waarbij gebruik wordt gemaakt van gepulste corona-ontladingen. Hierbij worden pulsen van enkelen tientallen kV vanuit de hoogspanningsbron in zeer snel aanstijgende pulsen en via de ontladingselektrode toegevoerd aan de corona-ontladingsruimte.

Voor een goede gecontroleerde aansturing van de gepulste corona-ontladingen in de corona-ontladingsruimte wordt in WO 97/18899 gebruik gemaakt van zogenoemde vonkbruggen opgebouwd uit qua constructie complexe, zwaar uitgevoerde en derhalve dure elektrodes. Deze complexe constructie is noodzakelijk enerzijds vanwege de toegepaste hoge spanningssignalen en ook voor het verkrijgen van een relatief lange levensduur. Naast de veelal beperkte levensduur van een vonkbrug wordt de inzet van een inrichting volgens bovengenoemde aanhef ook beperkt door het maximaal bereikbare gepulste vermogen dat door de hoogspanningsbron naar de corona-ontladingsruimte kan worden geleid.

De onderhavige uitvinding beoogt derhalve een inrichting voor het genereren van corona-ontladingen volgens bovengenoemde aanhef te verschaffen, welke enerzijds een minder complexe constructie bezit maar tevens qua functionaliteit uit dusdanige onderdelen is opgebouwd, welke

de inrichting ook bij hoge vermogens inzetbaar maakt.

Overeenkomstig de uitvinding wordt de inrichting hiertoe gekenmerkt, doordat tussen de hoogspanningsbron en de ontladingselektrode tenminste een element met diode-werking is opgenomen, welk element op de ontladingselektrode een DC hoogspanningscomponent met een daarop gesuperponeerde AC hoogspanningscomponent afgeeft. Deze kenmerken maken niet alleen een sterk vereenvoudigde constructie c.q. opbouw van de inrichting overeenkomstig de uitvinding mogelijk, doch maken het tevens mogelijk om de inrichting in te zetten voor zogenoemde positieve "streamer" corona-ontladingen.

Voorts kan de inrichting met eenvoudige componenten worden opgebouwd, welke enerzijds de inrichting minder complex en duur maken maar bovendien een lange levensduur bezitten en voorts het doorleiden van hogere vermogens mogelijk maakt.

Bij een specifieke uitvoeringsvorm waarmee een eenvoudige, betrouwbare aansturing van de corona-ontladingsruimte wordt bewerkstelligd, is het element met diode-werking een halfgeleider, bijvoorbeeld een gelijkrichter, transistor, diode of thyristor.

Bij een bijzondere uitvoeringsvorm is het element met diodewerking als een enkelfasige gelijkrichter uitgevoerd, doch kan deze bij een andere uitvoeringsvorm zijn uitgevoerd als een bruggelijkrichter.

Meer specifiek bedraagt de DC-hoogspanning 10-60 kV en meer in het bijzonder 5-35 kV, terwijl de frequentie van de AC-hoogspanning 0,1-100 kHz en meer in het bijzonder 5-30 kHz bedraagt.

Bij een specifieke uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding is de ontladingselektrode uitgevoerd als een langgerekt lichaam voorzien van meerdere uitstekende randen of nokken. Deze kenmerken garanderen een goed ontladmoment van de corona-ontladingen, in het bijzonder van positieve "streamer" corona-ontladingen.

Bij nog een andere uitvoeringsvorm is overeenkomstig de

uitvinding de corona-ontladingsruimte opgebouwd uit tenminste twee, parallelle, elektrisch geaarde platen, tussen welke platen de ontladingselektrode zich evenwijdig uitstrekt.

5 Meer in het bijzonder wordt een specifieke uitvoeringsvorm van de inrichting overeenkomstig de uitvinding gekenmerkt, doordat het element met diode-werking in serie is geschakeld met een LR-kring, welke LR-kring verbonden is met de ontladingselektrode. Hierdoor wordt op een adequate en eenvoudige wijze op de ontladingselektrode een activerings-  
10 signaal afgegeven met een DC-hoogspanningscomponent met daarop gesuperponeerd een AC-hoogspanningscomponent, waarbij meer in het bijzonder de inductiewaarde L van de LR-schakeling instelbaar is. Meer in het bijzonder is de impedantiewaarde L gelegen tussen 1 nH -1000 mH.

De LR-kring kan daarbij serie- dan wel parallel-geschakeld zijn opgebouwd.

15 Bij een specifieke functionele uitvoeringsvorm is de hoogspanningsbron een AC/DC-pulsomzetter en meer in het bijzonder bij een andere uitvoeringsvorm is de hoogspanningsbron uitgevoerd als een AC/DC/AC-omzetter.

20 De uitvinding zal aan de hand van een tekening nader worden toegelicht, welke tekening achtereenvolgens toont:

Figuur 1 een eerste uitvoeringsvorm van een inrichting overeenkomstig de uitvinding;

Figuur 2 een andere uitvoeringsvorm van een inrichting overeenkomstig de uitvinding;

25 Figuur 3 een voorbeeld van de op de ontladingselektrode aangebrachte ontladingsspanning uitgezet tegen de tijd;

Figuren 4-14 nog andere uitvoeringsvormen van een inrichting overeenkomstig de uitvinding;

30 Figuren 15 en 16 twee uitvoeringsvormen van een corona-ontladingsruimte voor toepassing in een inrichting overeenkomstig de uitvinding;

Figuren 17-19 drie uitvoeringsvormen van een ontladings-elektrode voor toepassing in een inrichting overeenkomstig de uitvinding.

Voor een beter begrip van de uitvinding worden in de navolgende figuurbeschrijving de overeenkomende onderdelen met identieke referentiecijfers aangeduid.

In de figuur 1 wordt een eerste uitvoeringsvorm van een inrichting voor het genereren van corona-ontladingen overeenkomstig de uitvinding getoond. De inrichting 1 omvat een corona-ontladingsruimte 2, opgebouwd uit een ontladingselektrode 3, welke geplaatst is in een metalen omhulling welke aan het aardpotentiaal 12 is aangebracht. Voorts is de inrichting 1 voorzien van een hoogspanningsbron 4 welke via zijn beide uitgangskontakten 4a en 4b een hoogspanning afgeeft, een element met diodewerking 5, welke op zijn beurt via een LR-schakeling 6 met de ontladingselektrode 3 is verbonden.

Het element met diodewerking 5 is zodanig geschakeld in de inrichting opgenomen dat het door de hoogspanningsbron 4 en op de uitgangskontakten 4a en 4b aangebracht wisselspanningssignaal de vorm bezit zoals weergegeven in het uitvergroete linkerdeelaanzicht in de figuur 1. Doordat het wisselspanningssignaal gesuperponeerd is op een gelijkspanningssignaal, zorgt het element met diodewerking 5 tezamen met de LR-kring 6 ervoor dat op de ontladingselektrode 3 een spanningssignaal wordt aangebracht dat de vorm bezit, zoals weergegeven in het uitvergroete rechterdeelaanzicht en in figuur 3.

Het in de figuur 3 tegen de tijd uitgezette spanningssignaal bezit een DC-component 9 en een AC-component 10. Met de eenheid A.U. wordt "Arbitrary Unit" bedoeld.

Bij specifieke uitvoeringsvormen kan het element met diodewerking 5 een halfgeleiderelement zijn en bijvoorbeeld uitgevoerd zijn als een gelijkrichter, transistor, diode of thyristor.

Bij de uitvoeringsvorm zoals getoond in figuur 1 is het element met diodewerking 5 als een enkel-fase-gelijkrichter uitgevoerd in

tegenstelling tot de in de figuur 2 getoonde uitvoeringsvorm, waarbij het element met diodewerking 5 uit meerdere gelijkrichters is opgebouwd en als een bruggelijkrichter fungeert. Het via de uitgangcontacten 4a en 4b van de hoogspanningsbron 4 aan de brugschakeling 5 aangeboden wissel-

5. signaal wordt door de bruggelijkrichter 5 geconverteerd naar een signaal zoals weergegeven in het uitvergroete deelaanzicht van figuur 2.

In de figuren 4 en 5 worden nagenoeg dezelfde uitvoeringsvormen uit de figuren 1 en 2 geopenbaard. Echter, bij deze uitvoeringsvormen is de inductiewaarde L van de inductantie 7' van de LR-schakeling

10 instelbaar. Meer specifiek bedraagt de inductiewaarde L van de inductantie 7-7' 1 nH - 1000 mH.

Andere uitvoeringsvormen van de inrichting overeenkomstig de uitvinding worden getoond in de Figuren 6-14.

Voor een optimaal functioneren van de inrichting voor het genereren van corona-ontladingen overeenkomstig de uitvinding bezit de

15 DC-hoogspanningscomponent een waarde van 1-60 kV en meer in het bijzonder bedraagt deze 5-35 kV. Daarbij kan de op de gelijkspanningscomponent gesuperponeerde wisselspanningscomponent de AC-hoogspanning een frequentie van 0,1-100 kHz en meer in het bijzonder 5-30 kHz bezitten.

20 Bij een specifieke uitvoeringsvorm zoals getoond in de figuren 6-14 en 16 is de ontladingselektrode 3 uitgevoerd als een langgerekt lichaam voorzien van meerdere uitstekende randen.

Specifieke uitvoeringsvormen hiervan worden in de Figuren 17-19 geopenbaard. Hierin is de ontladingselektrode uitgevoerd als een

25 langgerekt lichaam 3, welk lichaam in Figuur 17 een langgerekte strip kan zijn. Uit deze strip zijn met behulp van een stansbewerking meerdere uitstekende randen of nokken 14 aangebracht. De afstand 2R tussen opeenvolgende nokken bedraagt 1-100 mm, terwijl de breedte X van elke nok 0-100 mm bedraagt.

30 De dikte h van de strip bedraagt 0,1-10 mm en de breedte W van de strip 2-500 mm.

In de Figuren 18 en 19 is de ontladingselektrode 3 uitgevoerd als een langgerekte staaf, met daarop uitstekende nokken 14, die zich aan weerszijden van de elektrode uitstrekken.

Figuur 19 toont een afgeleide uitvoeringsvorm, waarbij de uitstekende nokken als een krans in vier richtingen uitstrekkend op de ontladingselektrode 3 zijn aangebracht.

De corona-ontladingsruimte 2 kan zijn opgebouwd uit twee of meer, parallelle, elektrisch geaarde platen 11a-11b-11c-... (zie in het bijzonder Figuur 16), tussen welke platen 11a-11b-11c-... de ontladingselektrode 3 zich evenwijdig uitstrekt. Met deze constructie van de corona-ontladingsruimte 2 kan door het aanbrengen van een hoogspannings-sig-naal, zoals weergegeven in figuur 3 op de ontladingselektrode 3 in de corona-ontladingsruimte 2 positieve "streamer" corona-ontladingen worden gegenereerd, welke zeer geschikt zijn voor het behandelen van gas-sen en/of vloeistoffen en/of oppervlakken en/of aerosols.

Specifieke toepassingen voor het behandelen van gas-sen en/of vloeistoffen en/of oppervlakken en/of aerosols in een inrichting overeenkomstig de uitvinding worden getoond in de Figuren 15 en 16. Hierbij wordt via een toevoer 13a de te behandelen gas-sen en/of vloeistoffen en/of oppervlakken en/of aerosols de corona-ontladingsruimte 2 ingeleid, alwaar de gas- en/of vloeistof- en/of oppervlak- en/of aerosolsmoleculen aan het gegenereerde positieve "streamer" corona-plasma worden onderworpen. De behandelde gas-sen en/of vloeistoffen en/of oppervlakken en/of aerosols verlaten de corona-ontladingsruimte 2 via de afvoer 13b. De stromingsrichting kan echter ook via uitgang 13b (nu ingang) naar de ingang 13a (nu uitgang) verlopen.

Met name van het genereren van positieve "streamer" corona-ontladingen in de ontladingsruimte 2 kan worden bewerkstelligd, doordat de hoogspanningsbron 4 een AC/DC-pulsomzetter is uitgevoerd zoals getoond in de uitvoeringsvormen van figuren 1 en 4a, en anderzijds kan de hoogspanningsbron 4 een AC/DC/AC-omzetter zijn zoals getoond in de



uitvoeringsvormen van figuren 2 en 4b.

Bij een AC/DC-pulsomzetter wordt vanuit de netspanning of een andere continue voedingsbron, meestal via een gelijkrichter, een circuit gevoed, dat spanningspulsen van dezelfde polariteit maakt tot  
- 5 hoge vermogens en tot hoge spanningen.

Bij een AC/DC/AC-omzetter wordt vanuit de netspanning of een andere continue voedingsbron, meestal via een gelijkrichter, een circuit gevoed, dat positief en negatief gaande (AC) spanningspulsen maakt tot hoge vermogens en tot hoge spanningen.

10 Hoewel in de getoonde uitvoeringsvormen de LR-kring als een parallelschakeling is opgebouwd, kan ook een serie-geschakelde LR-kring onder een juiste keuze van de inductantie L en de weerstand R zeer geschikt zijn voor het bedrijven van de inrichting volgens de uitvinding.

**CONCLUSIES**

1. Inrichting voor het genereren van corona-ontladingen  
omvattende

5 een corona-ontladingsruimte;  
een in de corona-ontladingsruimte geplaatste ontladings-  
elektrode; alsmede

een hoogspanningsbron, waarbij een uitgang van de  
hoogspanningsbron verbonden is met de ontladingselektrode, met het  
10 kenmerk, dat tussen de hoogspanningsbron en de ontladingselektrode  
tenminste een element met diode-werking is opgenomen, welk element op de  
ontladingselektrode een DC hoogspanningscomponent met een daarop  
gesuperponeerde AC hoogspanningscomponent afgeeft.

2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het  
15 element met diode-werking een halfgeleider element is, bijvoorbeeld een  
gelijkrichter, transistor, diode of thyristor.

3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat  
het element met diode-werking als een enkelfasige gelijkrichter is  
uitgevoerd.

20 4. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat  
het element met diode-werking als een bruggelijkrichter is uitgevoerd.

5. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande  
conclusies, met het kenmerk, dat de DC hoogspanning 1-60 kV en meer in  
het bijzonder 5-35 kV bedraagt.

25 6. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande  
conclusies, met het kenmerk, dat de frequentie van de AC hoogspanning  
0,1-100 kHz en meer in het bijzonder 5-30 kHz bedraagt.

7. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande  
conclusies, met het kenmerk, dat de ontladingselektrode is uitgevoerd als  
30 een langgerekte lichaam voorzien van meerdere uitstekende randen of  
nokken.

8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de uitstekende randen zich aan weerszijden van het lichaam uitstrekken.

9. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de corona-ontladingsruimte is opgebouwd uit tenminste twee, parallelle, elektrisch geaarde platen, tussen welke platen de ontladingselektrode zich evenwijdig uitstrekt.

10. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het element met diode-werking in serie is geschakeld met een LR-kring, welke LR-kring verbonden is met de ontladingselektrode.

11. Inrichting volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de inductie-waarde L van de LR-schakeling instelbaar is.

12. Inrichting volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk, dat de inductantie-waarde L gelegen is tussen 1 nH - 1000 mH.

13. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de hoogspanningsbron een AC/DC-pulsomzetter is.

14. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de hoogspanningsbron een AC/DC/AC-omzetter is.

15. Ontladingselektrode voor toepassing in een inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies en zoals omschreven in conclusie 7 of 8.

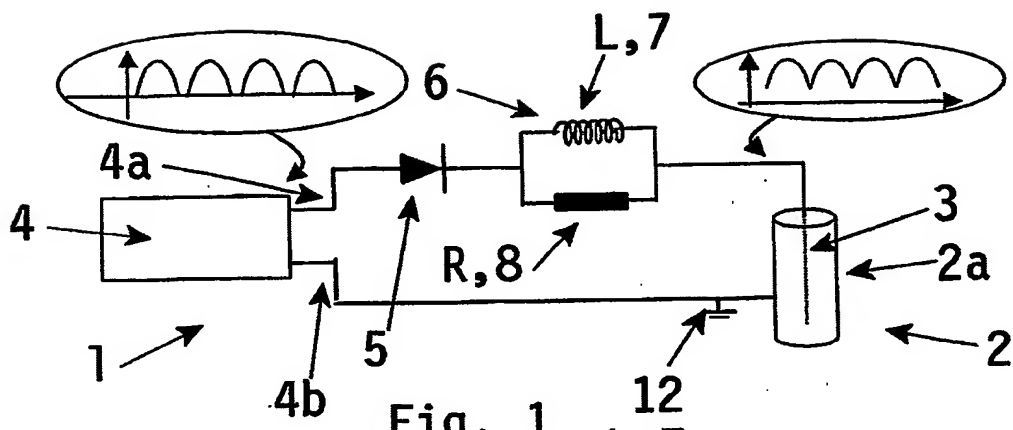


Fig. 1

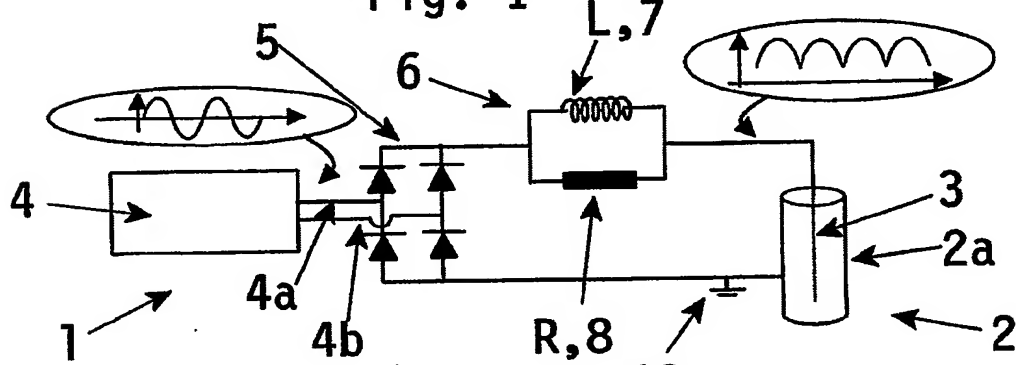


Fig. 2

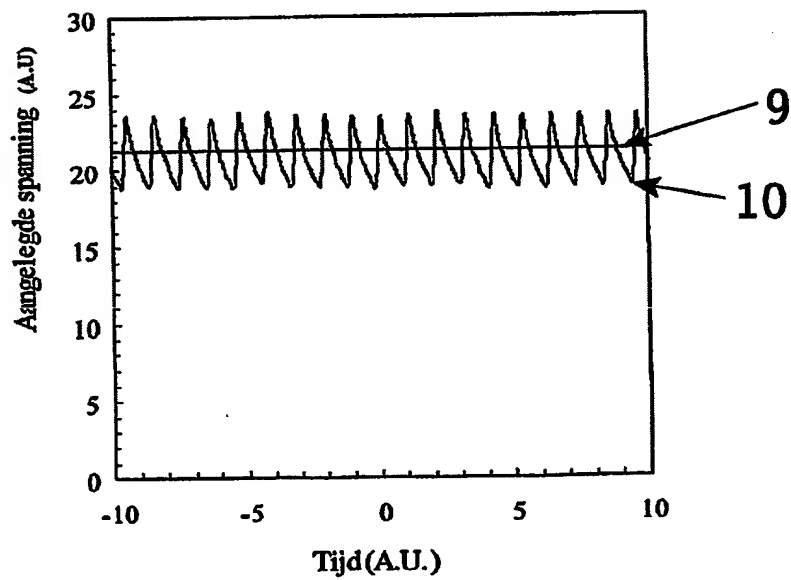
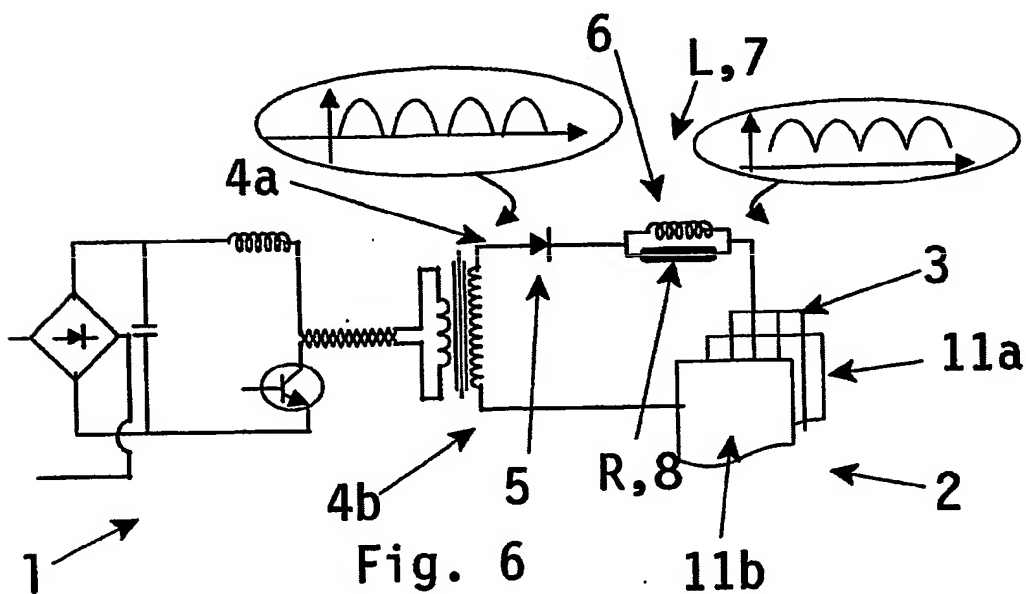
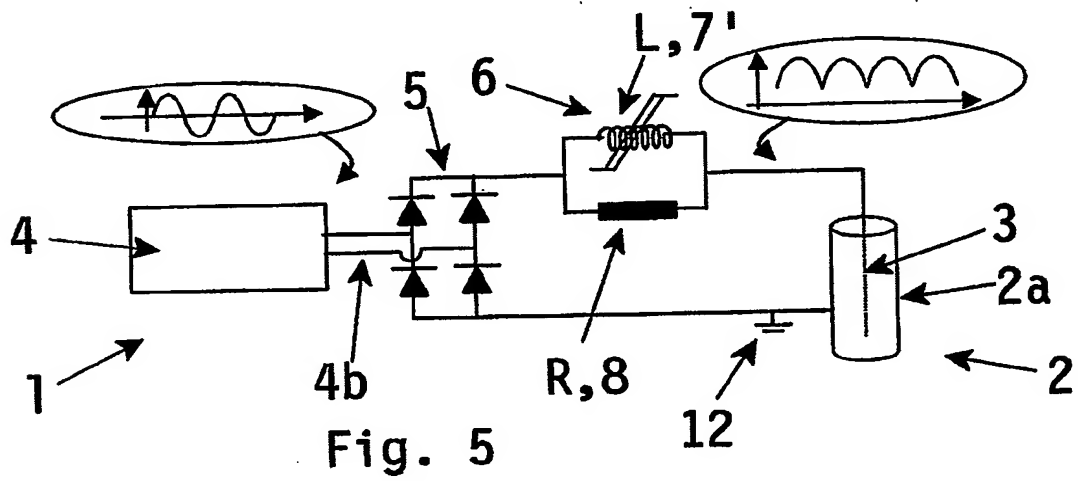
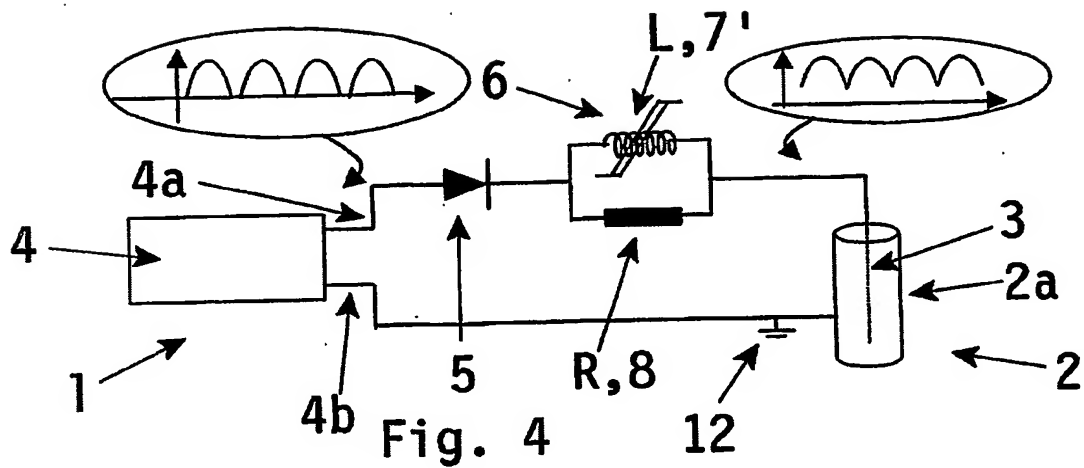
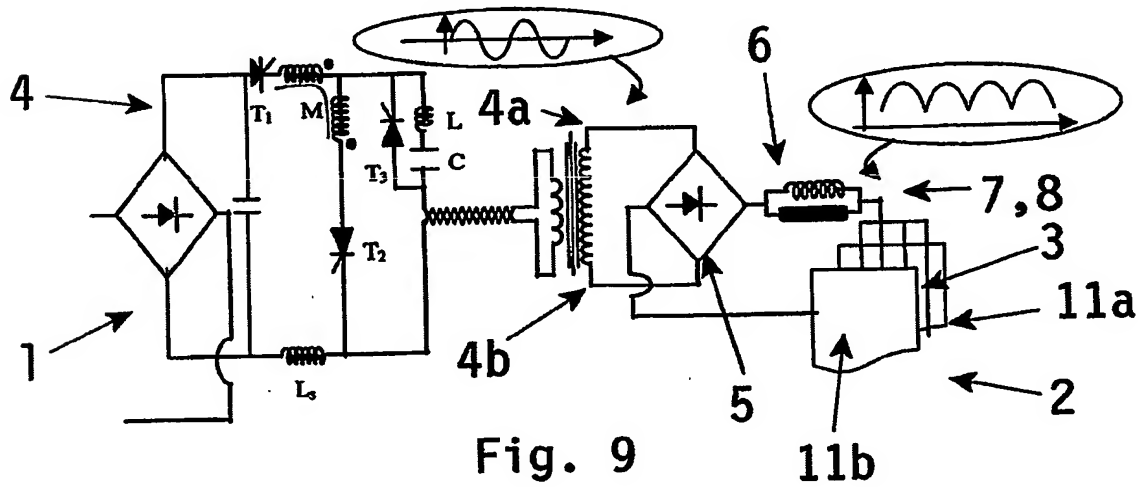
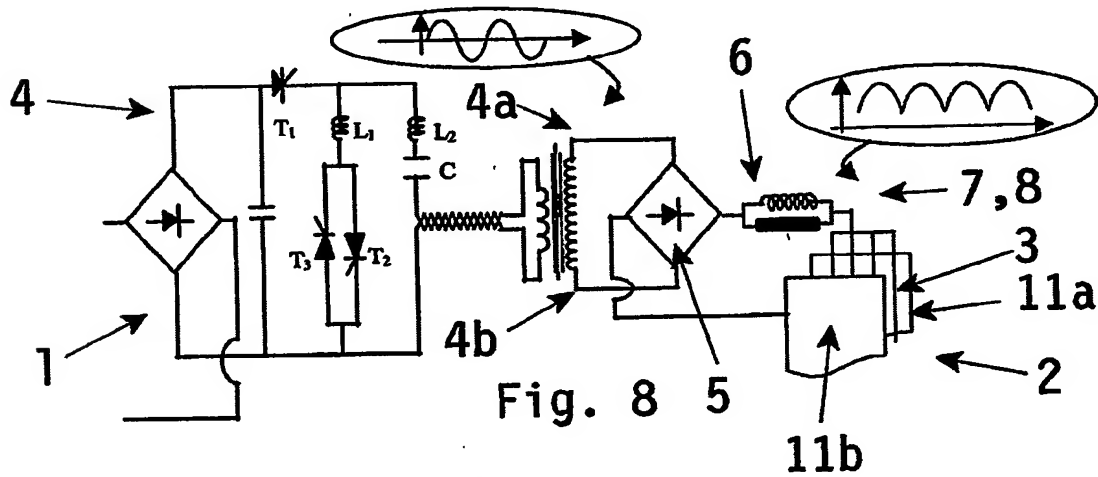
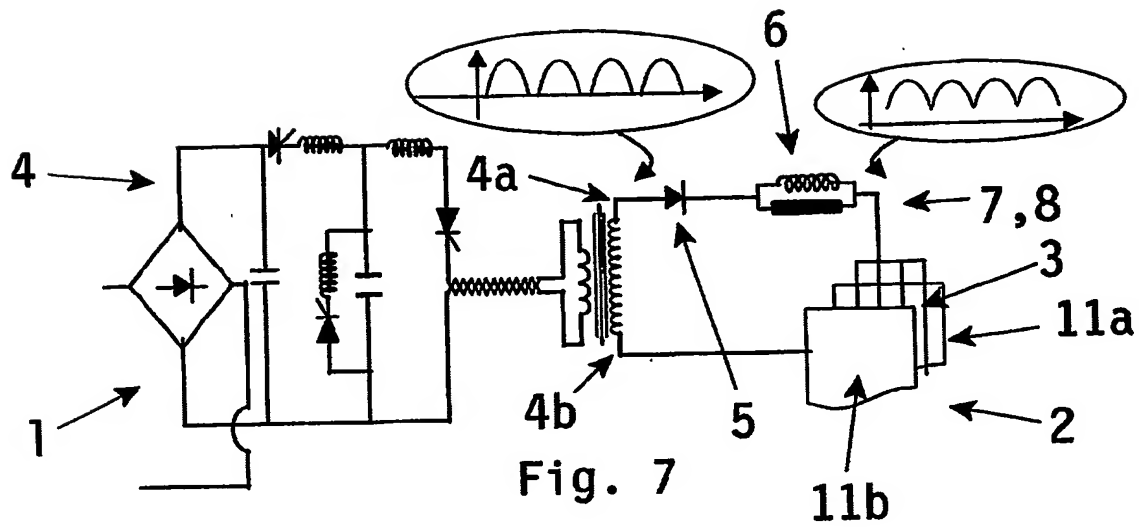
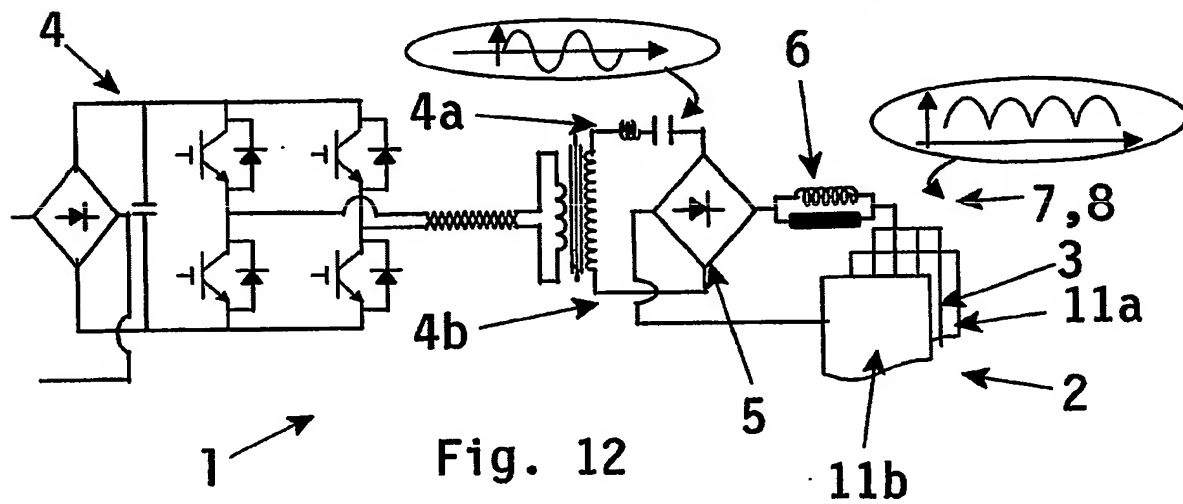
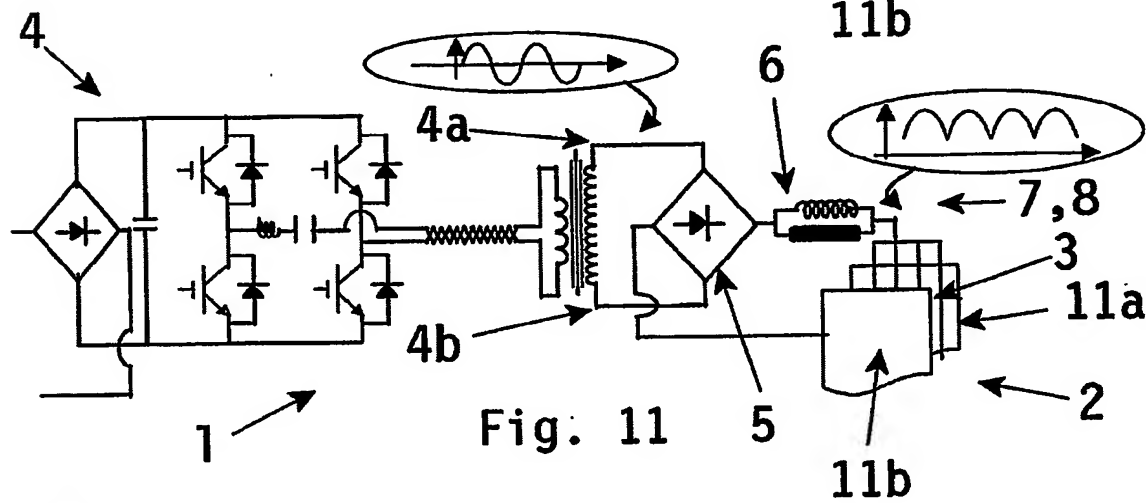
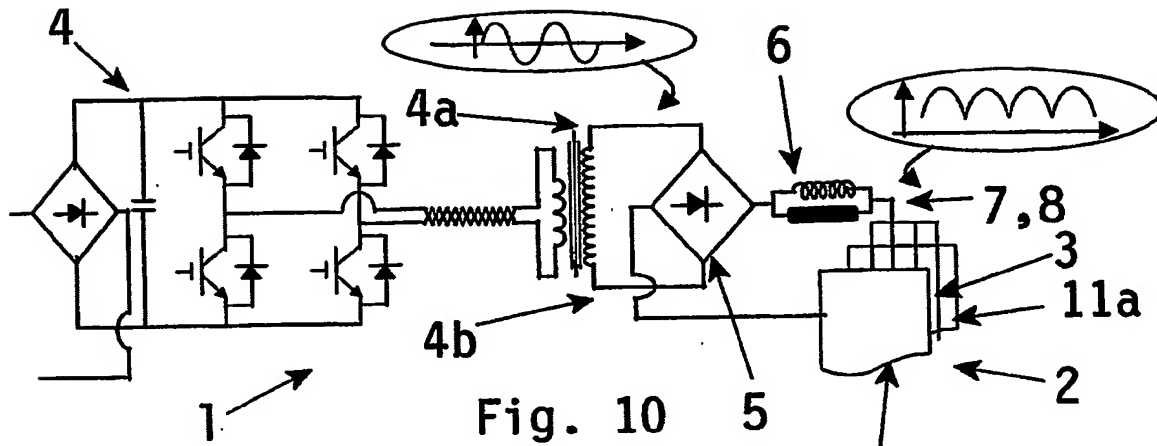
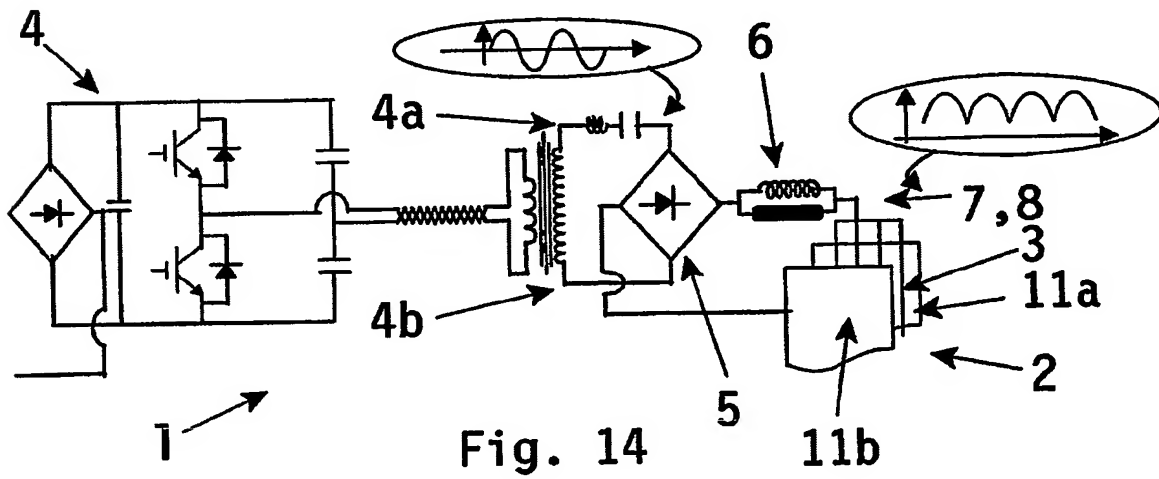
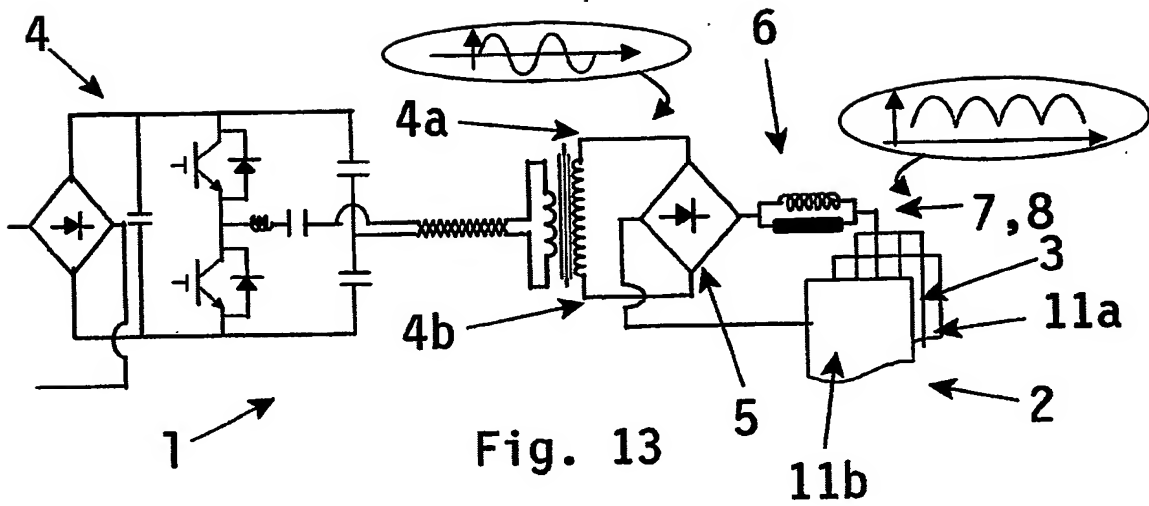


Fig. 3











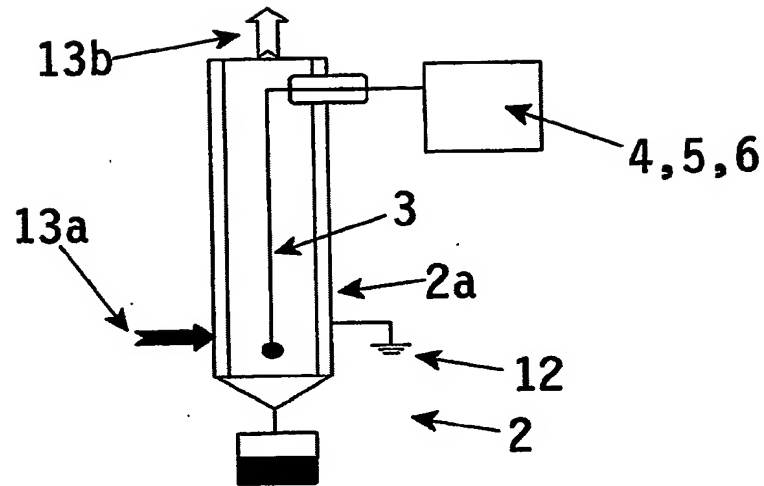


Fig. 15

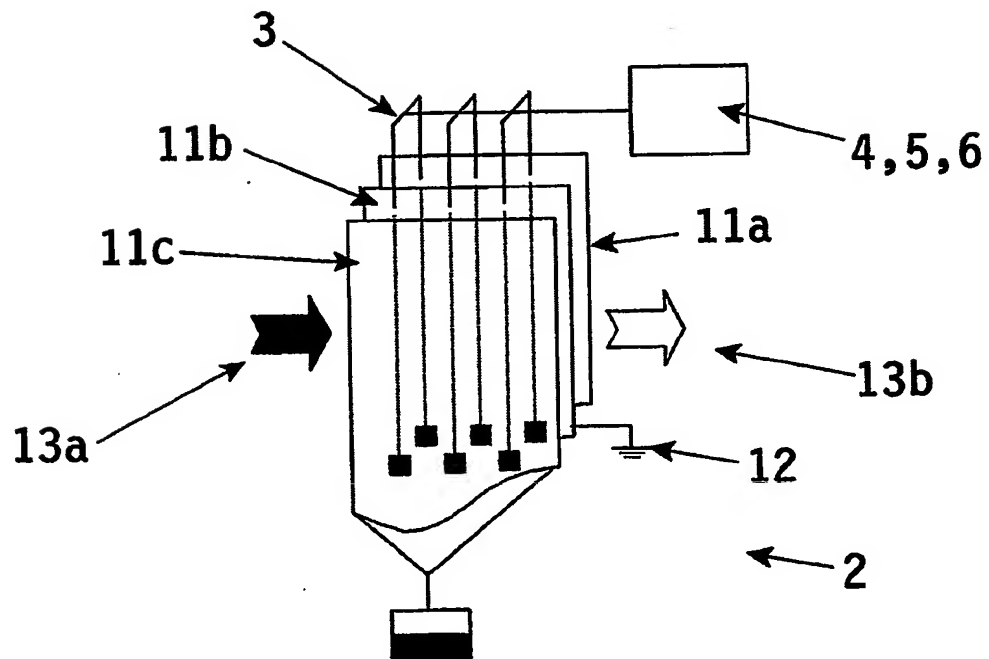


Fig. 16

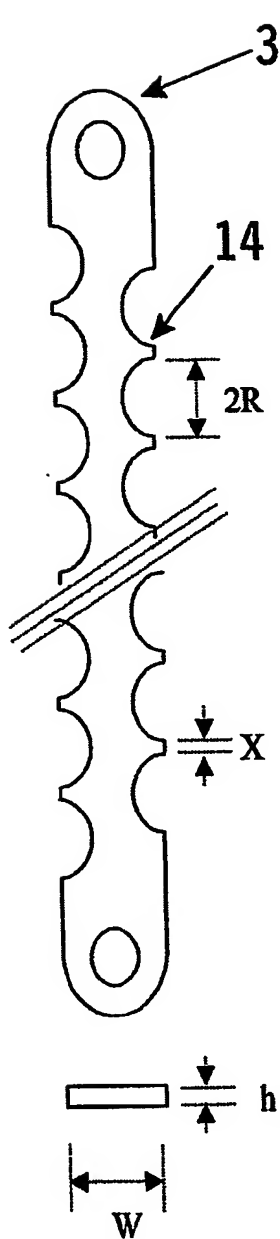


Fig. 17

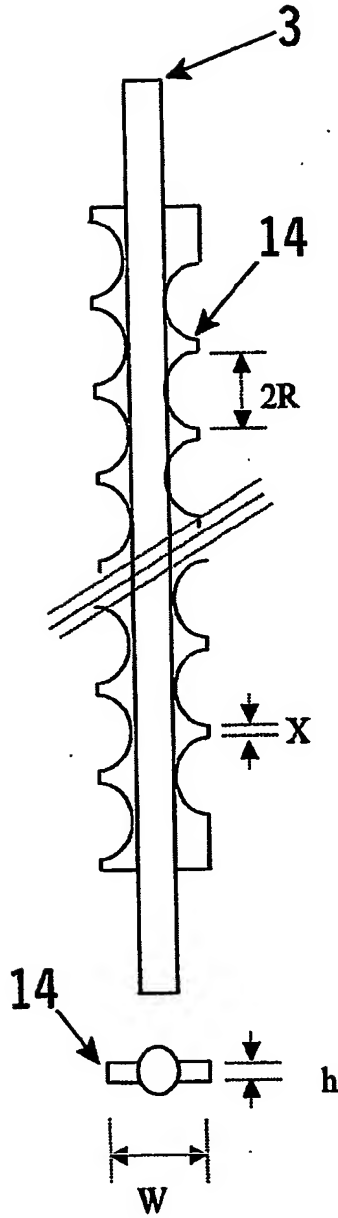


Fig. 18

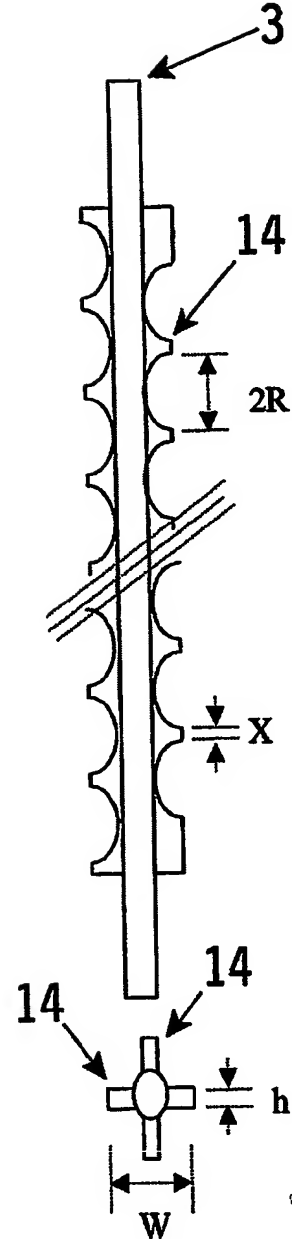


Fig. 19